

PABRIK ACETALDEHYDE DARI ACETYLENE

DENGAN PROSES HIDRASI

PRA RENCANA PABRIK



Oleh :

OKTAVIA NURFITRIANA

0731010018

PROGDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
2011

PABRIK ACETALDEHYDE DARI ACETYLENE

DENGAN PROSES HIDRASI

PRA RENCANA PABRIK

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk

Memperoleh Gelar Sarjana Teknik

Jurusan Teknik Kimia

Oleh :

OKTAVIA NURFITRIANA

0731010018

PROGDI TEKNIK KIMIA

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”

JAWA TIMUR

2011

LEMBAR PENGESAHAN

PABRIK ACETALDEHYDE DARI ACETYLENE

DENGAN PROSES HIDRASI

Oleh :

OKTAVIA NURFITRIANA

0731010018

Telah diterima dengan baik dan siap untuk diujikan.

Surabaya, November 2011

Mengetahui,

Dosen Pembimbing

Ir. Sri Risnoyatiningsih, MPd

NIP. 030 147 545

INTISARI

Pra Rencana Pabrik Acetaldehyde dari Acetylene direncanakan untuk memenuhi kebutuhan Indonesia terhadap Acetaldehyde. Pada pembuatan Acetaldehyde ini di pakai bahan baku Gas Acetylene.

Proses pembuatan Acetaldehyde ini, yaitu Gas Acetylene dari tangki penampung di umpankan ke Reaktor dan direaksikan dengan Air (H_2O) yang disebut dengan Proses Hidrasi. Proses reaksi berjalan dengan bantuan katalis Hg_2SO_4 dan H_2SO_4 yang sebelumnya katalis Hg_2SO_4 dilarutkan terlebih dahulu dengan H_2SO_4 . Acetaldehyde yang terbentuk akan dipisahkan dengan Air (H_2O) dengan cara Distilasi.

Pabrik Acetaldehyde ini direncanakan beroperasi secara kontinyu selama 24 jam/hari dalam 330 hari/tahun dengan data – data sebagai berikut :

- Kapasitas produksi : 35.000 ton/tahun
- Bahan Baku
 - Acetylene : 2600.8760 kg/jam
- Katalis
 - Hg_2SO_4 : 6.7661 kg/8jam
 - H_2SO_4 : 169.1517 kg/8jam
- Produk Acetaldehyde : 4419.1919 kg/jam

- Lokasi Pabrik : Jalan Badas – Banjaranyar, Driyorejo, Gresik, Jawa Timur.
- Luas areal : 19.000 m²
- Bentuk Organisasi : Perseroan Terbatas (PT)
- Struktur Organisasi : Garis dan Staff
- Jumlah Karyawan : 110 orang
- Masa Konstruksi : 2 tahun
- Kebutuhan Utilitas
 - Air : 8734.1422 m³/hari
 - Listrik : 7778.6304 kWh/hari
 - Bahan Bakar : 918.6549 liter/hari
- Analisa Ekonomi :
 - a. Total Capital Investment (TCI) : Rp. 205,373,667,442 ,-
 - b. Pay Out Period (POP) : 4 tahun 1.6 bulan
 - c. Internal Rate of Return (IRR) : 25.73 %
 - d. Rate of Equity (ROE) : 37.76 %
 - e. Break Even Point (BEP) : 29.90 %



DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1	Flowsheet dasar oksidasi partial dari ethyl alcohol	II-2
Gambar II.2	Flowsheet dasar dehydrogenasi dari ethyl alcohol	II-3
Gambar II.3	Flowsheet dasar hidrasi dari acetylene	II- 4
Gambar II.4	Flowsheet dasar oksidasi dari hidrokarbon jenuh	II-5
Gambar II.5	Flowsheet dasar oksidasi dari ethylene proses 1stage	II-6
Gambar II.6	Flowsheet dasar oksidasi dari ethylene proses 2stage	II-7
Gambar VIII.1	Flowsheet Pengolahan Air Limbah	VIII-56
Gambar IX.1	Peta Daerah Driyorejo,jalan Badas-Banjarnyar	IX-2
Gambar IX.2	Lay Out Pabrik	IX-9
Gambar IX.3	Lay Out Peralatan Pabrik	IX-10
Gambar X.1	Struktur Organisasi Perusahaan	X-13
Gambar XI.1	Grafik BEP	XI-10



DAFTAR TABEL

Tabel VII.1	Instrumentasi pada Pabrik	VII-5
Tabel VIII.1.1	Kebutuhan Steam	VIII-1
Tabel VIII.2.3	Kebutuhan Air Pendingin	VIII-5
Tabel VIII.4.1.	Kebutuhan Listrik untuk Peralatan Utilitas	VIII-52
Tabel VIII.4.1.	Kebutuhan Listrik untuk Ruang Pabrik	VIII-52
Tabel IX.1.	Pembagian Luas Pabrik	IX-8
Tabel X.1	Jadwal Kerja Karyawan Proses	X-11
Tabel XI-1.	Biaya Operasi Per kapasitas	XI-6
Tabel XI-2	Modal pinjaman pada tahun konstruksi	XI-6
Tabel XI-3	Modal sendiri pada tahun konstruksi	XI-6
Tabel XI.4.	Internal Rate of Return (IRR)	XI-7
Tabel XI.5.	Rate On Equity (ROE)	XI-8
Tabel XI.6.	Pay Out Periode (POP)	XI-9
Tabel XI.7.	BEP	XI-10



BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Acetaldehyde (ethanal), CH_3CHO pertama kali diteliti oleh Scheele pada tahun 1774 dengan mereaksikan mangan dioksida dan asam acetat dengan alcohol. Penelitian ini dikembangkan oleh Liebig pada tahun 1835 dengan menghasilkan acetaldehyde murni yang dinamakan dengan aldehyde, yang berasal dari bahasa latin yakni alcohol dehydrogenasi.

Acetaldehyde yang dihasilkan dapat digunakan untuk memproduksi asam asetat dan acetic anhidrid, n-butanol, 2-ethylhexanol, peracetic acid, aldol, pentaerythritol, pyridine, chloral, 1,3-butylene glycol, dan trimethylpropane, serta synthetic flavour. Acetaldehyde dapat diproduksi dengan proses hidrasi dari acetylene, oksidasi atau dehidrogenasi dari ethyl alcohol dan oksidasi dari hidrokarbon jenuh.

Pertumbuhan dan perkembangan industry ini tergantung pada pemilihan prosesnya, yaitu diambil proses yang sederhana dan tidak memerlukan biaya besar. Acetaldehyde dikenal sejak tahun 1940 dengan hidrasi acetylene dan oksidasi dari ethyl alcohol. Produksi acetaldehyde berhubungan dengan banyaknya permintaan untuk asam asetat dan acetic anhidrid, n-butanol, 2-ethylhexanol, peracetic acid, aldol, pentaerythritol, pyridine, chloral, 1,3-butylene glycol, dan trimethylpropane, serta synthetic flavour.

I.2 Perkembangan Industri Kimia Di Indonesia

Acetaldehyde banyak dibutuhkan oleh negara – negara seperti Jerman, Perancis, Italia, Inggris, Jepang dan Amerika Serikat. Di Indonesia Acetaldehyde digunakan dalam pembuatan asam acetat, ethyl acetat, buthyl alcohol, aldol, akrolein dan lain – lain. Kebutuhan akan acetaldehyde di Indonesia masih di penuhi oleh import. Dengan didirikannya pabrik Acetaldehyde di Indonesia dapat terpenuhi, bahkan diharapkan mampu mengekspor Acetaldehyde ke negara–negara lain.

I.3 Manfaat Didirikan Pabrik Acetaldehyde

Manfaat yang di harapkan dari rencana pendirian pabrik Acetaldehyde ini yaitu agar kebutuhan Acetaldehyde bisa terpenuhi tanpa harus import dari luar negeri dan dapat menyerap sejumlah tenaga kerja dari berbagai disiplin ilmu dan ketrampilan sesuai dengan kebutuhan pabrik. Selain itu juga dapat meningkat pendapatan Negara sekaligus mengurangi ketergantungan pada Negara lain.

Tabel 1.1 Data import Acetaldehyde

Tahun	Jumlah (ton/tahun)
2009	50.268
2008	72.372
2007	17.479
2006	45.185
2005	47.681

Sumber : Biro Pusat Statistik

Kebutuhan Acetaldehyde di Indonesia dipenuhi oleh beberapa negara pengimpor, sampai saat ini Indonesia masih membutuhkan Acetaldehyde dari negara-negara penghasil Acetaldehyde.

Dengan memperhatikan tabel diatas, maka penting sekali adanya perencanaan pendirian pabrik Acetaldehyde di Indonesia. Hal ini membantu industri-industri lain dalam penyediaan bahan baku atau yang berupa Acetaldehyde dan bila memungkinkan komoditi ekspor.

Dalam pendirian pabrik diperlukan suatu perkiraan kapasitas produksi agar produksi yang dihasilkan dapat sesuai dengan permintaan. Untuk memenuhi kebutuhan industri dalam negeri akan Acetaldehyde dan meningkatkan devisa negara, ditentukan kapasitas produksi terhadap konsumsi setiap tahun dengan melihat perkembangan konsumsi pada jangka waktu mendatang.

I.4 Sifat dan Kegunaan

I.4.1 Sifat – sifat Bahan Baku

a. Acetylene (C_2H_2)

Sifat fisik :

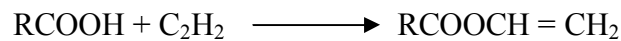
- Berat molekul : 26
 - Rumus molekul : C_2H_2
 - Merupakan gas yang tidak berwarna, berbau tajam
 - Melting point : $-81,8\text{ }^{\circ}\text{C}$
 - Boiling point : $-84\text{ }^{\circ}\text{C}$
 - Spesifik gravity : 0,91
 - Temperature critical : $35,85\text{ }^{\circ}\text{C}$
-

Pra Rencana Pabrik Acetaldehyde dari Acetylene dengan Proses Hidrasi

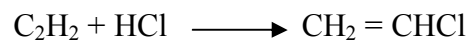
- Tekanan critical : 61,6 atm

Sifat kimia :

- Larut dalam aceton, air dan alcohol
- Mudah terbakar
- Dengan penambahan alcohol atau phenol dan carbon xylic acid membentuk vinyl ester dengan reaksi sebagai berikut :



- Dengan penambahan asam klorida akan membentuk binyl chloride dengan reaksi sebagai berikut :



b. Asam Sulfat (H_2SO_4)

Sifat fisik :

- Rumus molekul : H_2SO_4
- Berat molekul : 98
- Merupakan cairan yang tidak berwarna dan berbau tajam
- Titik leleh : 10,49 °C
- Titik didih : 338 °C
- Specific gravity : 1,84

Sifat kimia :

- Sangat korosif
- Larut dalam air

- Dapat melarutkan hampir semua logam

c. Mercurous Sulfat (Hg_2SO_4)

Sifat fisik :

- Rumus kimia : Hg_2SO_4
- Berat molekul : 497,2
- Berbentuk kristal berwarna putih
- Specific gravity : 7,56

Sifat kimia :

- Larut dalam asam sulfat dan air

I.4.2 Sifat – sifat Produk (CH_3CHO)

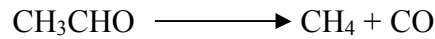
➤ **Acetaldehyde**

Sifat fisik :

- Berat molekul : 44
- Rumus molekul : CH_3CHO
- Merupakan cairan tidak berwarna, berbau.
- Melting point : $-123,5\text{ }^\circ\text{C}$
- Boiling point : $20,16\text{ }^\circ\text{C}$
- Densitas : $0,778\text{ g/cm}^3$
- Temperature critical : $187,15\text{ }^\circ\text{C}$
- Tekanan critical : 63,2 atm

Sifat kimia :

- Mudah terbakar.
- Dapat bereaksi pada suhu diatas 400 °C membentuk methane dan karbon monoksida dengan reaksi sebagai berikut :



- Dapat dengan mudah mereduksi larutan ammoniakal dan perak oksida menjadi cermin perak.
 - Reaksi chlorine dengan acetaldehyde akan menghasilkan chloral (CCl_3CHO) dengan cara mengganti 3 atom hydrogen dalam gugus methyl.
 - Acetaldehyde dengan penambahan alcohol dan carbonxylic acid dapat membentuk vinyl ester dengan reaksi sebagai berikut :
- $$\text{RCOOH} + \text{C}_2\text{H}_2 \longrightarrow \text{RCOOH} + \text{CH}_2$$
- Acetaldehyde dapat bereaksi membentuk acetaldol.

I.4.3 Kegunaan Produk

Acetaldehyde yang dihasilkan dapat digunakan untuk memproduksi asam acetat dan acetic anhidrid, n-butanol, 2-ethylhexanol, peracetic acid, aldol, pentaerythritol, pyridine, chloral, 1,3-butylene glycol, dan trimethylpropane, serta synthetic flavour.